



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 198 34 289 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
B 22 D 11/06

21 Aktenzeichen: 198 34 289.6
22 Anmeldetag: 29. 7. 98
43 Offenlegungstag: 4. 2. 99

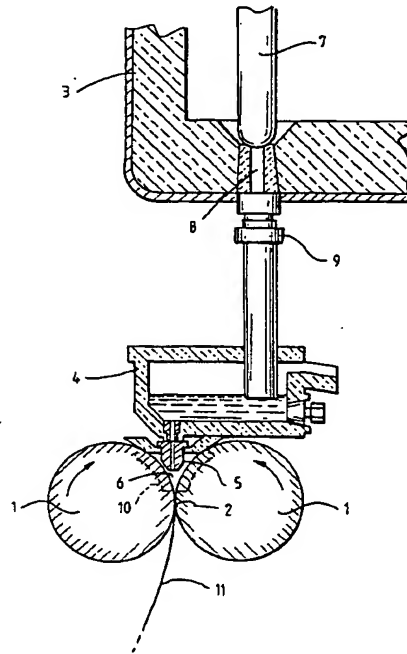
DE 198 34 289 A 1

- 30 Unionspriorität:
8328 30. 07. 97 AU
- 71 Anmelder:
Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.,
Tokio/Tokyo, JP; BHP Steel (JLA) Pty. Ltd.,
Melbourne, Victoria, AU
- 74 Vertreter:
Vossius & Partner GbR, 81675 München

- 72 Erfinder:
Fukase, Hisahiko, Wollongong, New South Wales,
AU; Kato, Heiji, Yokosuka, Kanagawa, JP; Hirata,
Atsushi, Hiratsuka, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Doppelwalzengießen
- 57 Ein Doppelwalzengießer zum Endlosgießen von Metallband weist ein Paar paralleler Gießwalzen (1) auf, die jeweils mit longitudinalen Kühlwasserdurchgängen (26) versehen sind, die an äußere Gießoberflächen (25) der Walzen angrenzen. Die Durchgänge (26) sind in Dreiergruppen verbunden, um Dreifachdurchlauf-Zickzackwasserflußkanäle für den Fluß von Wasser hin und zurück zwischen den Walzenenden zu bilden. Die Walzenenden sind geschlitzt, um auswärts weisende Ansätze (44) für den Eingriff mit gießbadeinschließenden Platten (10) zu bilden. Kühlwasser fließt zu und von den Durchgängen (26) durch radiale Durchgänge (35, 36) in den Walzenstirnwänden (27, 28) in der Nähe der Ansätze (44).



DE 198 34 289 A 1

Beschreibung

Diese Erfindung betrifft das Doppelwalzengießen eines Metallbandes. Sie weist eine besondere aber nicht ausschließliche Verwendung zum Gießen eines Eisenmetallbandes auf.

In einem Doppelwalzengießwerk wird geschmolzenes Metall zwischen ein Paar gegenläufig rotierter horizontaler Gießwalzen eingeführt, die gekühlt werden, so daß Metallschalen auf den sich bewegenden Walzenoberflächen erstarrten und im Walzenspalt zwischen ihnen zusammengebracht werden, um ein erstarrtes Bandprodukt herzustellen, das vom Walzenspalt zwischen den Walzen abwärts gefördert wird. Der Ausdruck "Walzenspalt" wird hierin verwendet, um auf den allgemeinen Bereich zu verweisen, in welchem die Walzen am dichtesten zusammen sind. Das geschmolzene Metall kann von einer Gießpfanne in ein kleineres Gefäß gegossen werden, von welchem es durch eine Metallzufuhrdüse fließt, die oberhalb des Walzenspaltes angeordnet ist, um es in den Walzenspalt zwischen den Walzen zu lenken und so ein Gießbad geschmolzenen Metalls zu bilden, der auf den Gießoberflächen der Walzen unmittelbar oberhalb des Walzenspaltes gehalten wird. Dieses Gießbad kann zwischen Seitenplatten oder -Dämmen eingeschlossen werden, die in gleitendem Eingriff mit den Walzenenden gehalten werden.

Die Gießoberflächen der Gießwalzen werden im allgemeinen von äußeren Umfangswänden bereitgestellt, die mit longitudinalen Kühlwasserdurchgängen versehen sind, zu und von denen Wasser durch allgemein radiale Durchgänge in den Stirnwänden der Walzen gefördert wird. Beim Gießen von Eisenmetallen müssen die Walzen geschmolzenes Metall bei sehr hohen Temperaturen in der Größenordnung von 1640°C halten und ihre peripheren Oberflächen müssen bei einer überall nahezu einheitlichen Temperatur gehalten werden, um eine einheitliche Erstarrung des Metalls zu erreichen und örtliche Überhitzung der Walzenoberfläche zu vermeiden.

Es ist festgestellt worden, daß sehr kleine Änderungen im Kühlwirkungsgrad quer über jede Walze von einem Ende zum anderen die Herstellung von Bändern asymmetrischen Querschnittes, d. h. Bändern, die eine asymmetrische Dickschwankung quer über die Breite des Bandes aufweisen, verursachen können.

Der wünschenswerteste Bandquerschnitt kann entsprechend der speziellen Verwendung, die für das Band bestimmt ist, schwanken. Wenn das Band zum Beispiel später kaltgewalzt werden soll, sollte es wünschenswerterweise mit einer kleinen positiven Krone in der Mitte hergestellt werden, d. h. es sollte in der Mitte geringfügig dicker als an seinen Seiten sein. Wenn das Band jedoch in seinem Gußzustand verwendet werden soll, kann es mit einheitlicher Dicke quer über seine Breite hergestellt werden. Die Gießwalzen müssen maschinell zu einem Anfangsprofil bearbeitet werden, so daß sie, wenn sie sich beim Erwärmen auf ihre Betriebstemperatur ausdehnen, ein Profil annehmen, welches ein Band der erforderlichen Form herstellt. In allen Fällen ist es wünschenswert, daß die Form des Bandes symmetrisch ist. Dies hat sich jedoch als sehr schwierig erwiesen, und wir haben insbesondere herausgefunden, daß die Form des Bandes gewöhnlich von der erwünschten Gestaltungsform zu den äußeren Rändern des Bandes hin abweichen wird und insbesondere ein Seitenrand oft bedeutend dicker als der andere ist.

Eine bedeutende Ursache der Schwankungen im Kühlwirkungsgrad von einer Seite der Walzen zur anderen ist auf eine Änderung der Temperatur des Kühlwassers zurückzuführen, während es quer über die Walze fließt, so daß es eine

bedeutende Temperaturdifferenz des Kühlwassers von einer Seite der Walze zur anderen geben wird. Mit diesem Problem befaßt sich die Erfindung, die in unserer australischen Patentanmeldung 35184/97 offenbart wird, in welcher die Flußrichtung von Kühlwasser in den beiden Walzen wechselseitig umgekehrt wird, um die Temperaturdifferenzwirkungen auf eine Walze mit denen auf die andere auszugleichen. In der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Temperaturdifferenzwirkungen in jeder Walze zu verringern, indem jede Walze mit einem Mehrfachdurchlaufkühlwassersystem versehen wird, so daß Kühlwasser quer über jede Walze vor und zurück geführt wird, um die durchschnittliche Temperaturdifferenz von einer Seite der Walze zur anderen zu verringern. Diese Mehrfachdurchlaufanordnung kann als eine Alternative zu einer wechselseitigen Umkehrflußanordnung, wie sie in der australischen Patentanmeldung Nummer 35184/97 offenbart wird, oder in Kombination mit solch einer Flußumkehr in einem System, welches beide Erfindungen in sich vereinigt, verwendet werden.

Es ist festgestellt worden, daß die Schwankungen im Kühlwirkungsgrad speziell an den äußeren Enden der Walzen auftritt, wo es schwierig ist, eine genügend hohe Wärmewechselwirkungsrate aufrechtzuerhalten, um örtliche Überhitzung zu vermeiden. Dieses Problem kann verringert werden, indem die Kühldurchgänge auswärts in die Eckenbereiche der Walzen ausgedehnt werden, wie es in der australischen Patentanmeldung 33021/95 offenbart wird, aber kann sogar effektiver überwunden werden durch die Verwendung eines Mehrfachdurchlaufwasserflusssystems gemäß der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit Umfangsschlitzten in den äußeren Ecken der Walzen, um die Seitendämmplatten aufzunehmen, um für eine im wesentlichen einheitliche Kühlung über die gesamte Länge des Gießbades zu sorgen.

Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung bereitgestellt für das kontinuierliche Gießen von Metallband, die aufweist: einen Aufbau aus einem Paar Gießwalzen, die einen Walzenspalt zwischen sich bilden und die jeweils mit Wasserflußdurchgängen versehen sind, die sich angrenzend an die äußeren peripheren Oberflächen der Walzen längs der Walzen erstrecken, eine Metallzufuhrdüse für die Zuführung geschmolzenen Metalls in den Walzenspalt zwischen den Gießwalzen, um ein Gießbad geschmolzenen Metalls zu bilden, der auf den Gießwalzenoberflächen oberhalb des Walzenspaltes gehalten wird, ein Paar badeinschließender Wände, die in die gegenüberliegenden Endteile der Walzen eingreifen, um das Bad an den Enden des Walzenspaltes einzuschließen, Walzenantriebseinrichtungen, um die Gießwalzen in gegenläufige Drehrichtungen anzutreiben, um ein erstarrtes Metallband, das abwärts vom Walzenspalt geliefert wird, herzustellen, und Kühlwasserzuführungseinrichtungen zur Zufuhr von Kühlwasser zu den longitudinalen Durchgängen in den Walzen, wobei jede Gießwalze aufweist: zentrale Welleneinrichtungen, die die Walze für die Rotation um eine Zentralachse befestigen, eine Umfangswand, die um die Zentralachse angeordnet und mit den longitudinalen Wasserflußdurchgängen versehen ist, Stirnwände, die sich zwischen den Welleneinrichtungen und dem Ende der Umfangswand erstrecken, und Durchgänge, die in mindestens einer der Stirnwände für den Fluß von Wasser zu und von den longitudinalen Wasserflußdurchgängen ausgebildet sind, wobei die longitudinalen Wasserflußdurchgänge in Gruppen verbunden sind, so daß jede Gruppe von umfänglich beabstandeten Durchgängen einen einzelnen durchgehenden Wasserflußkanal für den Fluß von Wasser vor und zurück zwischen den beiden Enden der Walze beim Durchlaufen von einem Ende des Kanals zum anderen bildet und wobei die äußeren Endteile der Umfangswände der

Walzen geschlitzt sind, um auswärts weisende Ansätze für den Eingriff mit den badeinschließenden Platten zu definieren, und die radialen Durchgänge und Verbindungen zwischen den longitudinalen Flußdurchgängen allgemein an den geschlitzten äußeren Endteilen der Umfangswände der Walzen angeordnet sind.

Vorzugsweise sind die radialen Durchgänge und Verbindungen zwischen den longitudinalen Flußdurchgängen allgemein in der Nähe der Ansätze angeordnet.

Die longitudinalen Durchgänge können in Dreiergruppen verbunden sein, wobei sie Dreifachdurchlaufwasserflußkanäle definieren.

In diesem Fall kann jede Walze zwei Sätze der radialen Durchgänge aufweisen, von denen jeweils einer an einem Ende der Walze angeordnet ist, wobei ein Satz mit den ersten Enden der Wasserflußkanäle in Verbindung steht und der andere Satz mit dem entgegengesetzten Ende dieser Kanäle in Verbindung steht.

Die Umfangswand kann einen inneren röhrenförmigen Walzenkörper und einen zylindrischen Mantel, der die äußere Gießoberfläche bereitstellt, aufweisen.

Der innere röhrenförmige Körper kann aus rostfreiem Stahl ausgeführt sein, um der Walze während des Gießens Steifigkeit zu geben.

Der zylindrische Mantel kann aus Kupfer oder Kupferlegierung ausgeführt sein, um guten Wärmeaustausch zwischen dem Gießbad und dem in den Flußdurchgängen fließenden Wasser bereitzustellen.

Die Walzen können ferner Wasserzu- und Rückführungsleitungen aufweisen, die innen in den Welleneinrichtungen der Walzen ausgebildet sind und mit den radialen Durchgängen in Verbindung stehen.

Die Wasserzuführungseinrichtungen können eine gemeinsame Kühlwasserquelle für beide Walzen aufweisen, die mit den Wasserzuführungsleitungen verbunden ist, um beiden Walzen Kühlwasser mit im wesentlichen derselben Temperatur zuzuführen.

Die gemeinsame Kühlwasserquelle kann eine Kühlwasserpumpe aufweisen, die mit den Wasserzuführungsleitungen beider Walzen verbunden ist.

Die Wasserzuführungseinrichtung kann ferner einen Wasserkühlturm aufweisen, um Wasser aufzunehmen, das durch die Rückführungsleitungen für den Wiedenumlauf über die Pumpe zurückgeführt wird.

Die Wasserzuführungseinrichtung kann mit den Walzen verbunden sein, so daß Wasser den radialen Durchgängen einer Walze an einem Ende des Walzenaufbaus und den radialen Durchgängen der anderen Walze am anderen Ende des Walzenaufbaus zugeführt wird.

Alternativ kann die Wasserzuführungseinrichtung mit den Walzen verbunden sein, um den radialen Durchgängen beider Walzen am selben Ende des Walzenaufbaus Wasser mit im wesentlichen derselben Temperatur zuzuführen.

Um die Erfindung vollständiger erläutern zu können, wird eine spezielle Ausführungsform in einigen Details unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Querschnitt durch einen erfindungsgemäß konstruierten Bandgießer;

Fig. 2A und 2B schließen an der Linie A-A aneinander an, um einen Querschnitt durch eine der Gießwalzen des in Fig. 1 dargestellten Gießers zu bilden;

Fig. 3 eine Ansicht auf der Linie 3-3 in Fig. 2;

Fig. 4 einen Querschnitt auf der Linie 4-4 in Fig. 2;

Fig. 5 einen Querschnitt auf der Linie 5-5 in Fig. 2;

Fig. 6 eine Teilansicht allgemein auf der Linie 6-6 in Fig. 2;

Fig. 7 eine Art, in der erfindungsgemäß eine Wasserzu-

führung mit Kühlwasserdurchgängen in, den Gießwalzen verbunden werden kann; und

Fig. 8 eine alternative Art, die Wasserzuführung mit den Kühlwasserdurchgängen in den Gießwalzen zu verbinden.

Der dargestellte Bandgießer weist ein Paar Doppelgießwalzen 1 auf, die einen Walzenspalt 2 zwischen sich bilden. Geschmolzenes Metall wird während eines Gießvorganges von einer Gießpfanne 3 über eine Zwischenpfanne 4 und eine Zufühdüse 5 in den Walzenspalt zwischen den Walzen 1 zugeführt, um ein Gießbad 6 geschmolzenen Metalls oberhalb des Walzenspaltes herzustellen. Die Enden des Gießbades werden von einem Paar feuerfeste Einschußplatten 10 eingeschlossen, die in die geschlitzten Enden der Walzen wie unten beschrieben eingreifen. Die Gießpfanne 3 ist mit einem beweglichen Stopfenverschluß 7 ausgestattet, um dem geschmolzenen Metall zu erlauben, von der Gießpfanne durch eine Zufühdüse 8 und ein feuerfestes Ausgußrohr (shroud) 9 in die Zwischenpfanne 4 zu fließen.

Die Gießwalzen 1 sind auf eine Art, die unten detailliert beschrieben wird, mit internen Wasserkühlurchgängen versehen, denen Kühlwasser durch die Walzenenden zugeführt wird, und sie werden durch (nicht gezeigte) Antriebseinrichtungen gegenläufig gedreht, um ein Endlosbandprodukt 11 herzustellen, welches vom Walzenspalt zwischen den Gießwalzen nach unten geliefert wird.

Wie bisher beschrieben ist die dargestellt Vorrichtung wie die in den erteilten US-Patenten 5,184,668 und 5,277,243 und den australischen Patenten 631728 und 637548 vollständig beschrieben. Für vollständige die Konstruktion und den Betrieb betreffende Details der Vorrichtung kann auf diese Patente bezug genommen werden.

Die beiden Walzen sind von identischem Aufbau und jede ist um ihren Umfang herum mit longitudinalen Wasserflußdurchgängen versehen, zu und von welchen Wasser durch radiale Durchgänge in den Endteilstücken der Walze zugeführt wird.

Jede Gießwalze 1 wird durch zwei Walzenendstücke 21, 22 gebildet, die durch einen zentralen röhrenförmigen Walzenkörper 23 aus rostfreiem Stahl verbunden werden, um welchen ein dicker zylindrischer Mantel 24 aus Kupferlegierung aufgeschumpft ist, der die äußere Gießoberfläche 25 der Walze bereitstellt und mit den longitudinalen Wasserflußdurchgängen 26 ausgebildet ist. Die Gestaltung einer zylindrischen Walzenwandung in dieser Weise ermöglicht eine Walzenkonstruktion, welche sowohl gute mechanische Festigkeit als auch guten Wärmeaustausch zwischen dem Gießbad und dem in Durchgängen 26 fließenden Wasser aufweist. Es ist festgestellt worden, daß die Verwendung von Walzen, die eine einteilige Umfangswand aufweisen, entweder eine niedrige Wärmeleitfähigkeit vorhanden sein kann oder, wenn Materialien hoher Wärmeleitfähigkeit verwendet werden, eine fehlende mechanische Festigkeit unter der hohen Temperaturwechselbeanspruchung, die das Gießen bereitstellt, vorliegen kann und zu früher thermischer Ermüdung führt.

Die Walzenendstücke 21 und 22 sind mit dicken Flanschen 27, 28, die Stürnwände für die Walzen bilden, und hervorstehenden Wellenabschnitten 31, 32 ausgebildet, durch die die Walzen drehbar befestigt und angetrieben werden. Der Wellenabschnitt 32 von Walzenendstück 22 ist viel länger als der des anderen Walzenendstücks 21 und er ist mit zwei Sätzen von Wasserflußöffnungen 33, 34 zur Verbindung mit (nicht gezeigten) Rotationswasserflußkupplungen versehen, durch welche Wasser zu und von der Walze gefördert wird, und so, daß es zu und von den longitudinalen Wasserflußdurchgängen 26 über radiale Durchgänge 35, 36 geht, die sich durch die Walzenendstücke 21, 22 und die Enden der Walzenkörper 23 erstrecken und mit ringförmigen

Gängen 40 und 50 verbinden, welche im äußeren Umfang des Körpers 23 ausgebildet sind, um eine Verbindung mit den longitudinalen Durchgängen um den Umfang der Walze bereitzustellen. Den Walzenendstücken 21, 22 werden zentrale Distanzrohre 37, 38 aufgesetzt, um getrennte interne Wasserflußleitungen innerhalb der Walze für das einfließende und ausfließende Wasser zu definieren. Auf diese Weise sind die Öffnungen 33 durch eine ringförmige Leitung 39, die außerhalb des Rohres 38 angeordnet ist, mit den radialen Flußdurchgängen 36 verbunden, wogegen die radialen Flußdurchgänge 35 durch eine Leitung, die von dem hohlen Innern der Walze und dem Inneren des Rohres 38 gebildet wird, mit den Wasserflußöffnungen 34 verbunden sind. Wie unten erörtert wird, können die Wasserflußöffnungen 33, 34 mit Wasserzu- und Rückführungsleitungen verbunden sein, so daß Wasser zu und von der Walze in beiden Richtungen fließen kann.

Die Wasserflußdurchgänge 26 werden durch das Bohren langer Löcher durch den Kupfermantel 25 und das Verschließen der Enden der Löcher durch Endstopfen 41 ausgebildet. Endverbindungen werden zwischen angrenzenden Durchgängen 26 an den zwei Enden der Walzen hergestellt, um Gruppen von drei aufeinanderfolgenden Löchern zu verbinden, um einen kontinuierlichen Zickzackwasserflußkanal auszubilden, um für Hin- und Herfluß von Kühlwasser über die Walze zwischen den radialen Durchgängen 35 und 36 zu sorgen.

Wie am deutlichsten in Fig. 6 zu erkennen ist, werden das erste und zweite Loch jeder Gruppe von drei Löchern durch einen Verbindungsseitengang 42 an einem Ende der Walze verbunden und das zweite und dritte Loch werden durch einen Verbindungsseitengang 43 an dem anderen Ende der Walze verbunden. Die Enden der Zickzackkanäle sind über radiale Löcher 60, 61 im äußeren Mantel und die ringförmigen Gänge 40, 50 mit den radialen Durchgängen 35, 36 verbunden. Auf diese Weise gibt es einen Mehrfachdurchfluß von Kühlwasser zwischen den Enden der Walzen. Genaue fließt das Wasser von einem Satz radialer Durchgänge längs der Walze in einer Richtung zum anderen Ende der Walze, dann zurück zum Ursprungsende der Walze, bevor es zurück zum anderen Ende der Walze zurückkehrt, um die Walze über die radialen Durchgänge an diesem anderen Ende der Walze zu verlassen.

Aufgrund der Mehrfachdurchlaufanordnung wird Kühlwasser, das beim Durchlaufen von einem Ende der Walze zum anderen Wärme aufgenommen hat, zum Ursprungsende der Walze mit einer höheren Temperatur zurückgeführt, bevor es zum Ausgangsende der Walze läuft. Dies bewirkt, daß die Durchschnittstemperatur des Wassers am Ursprungsende der Walze erhöht wird, und verringert so die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Enden der Walze. Obwohl die Zeichnungen eine Dreifachdurchlaufanordnung darstellen, wird zu erkennen sein, daß die Löcher, die die longitudinalen Wasserflußdurchgänge ausbilden, in einer Art gruppiert und verbunden werden können, die mehr als drei Durchläufe des Kühlwassers quer über die Walze bereitstellt. Es wäre auch möglich, eine Zweifachdurchlaufanordnung bereitzustellen, in der Wasser den longitudinalen Durchgängen 26 an demselben Ende der Walze zugeführt und entnommen würde. Dies würde longitudinal mit Zwischenraum angeordnete ringförmige Gänge erfordern, um mit den Enden der verbundenen longitudinalen Löcher an dem einen Ende der Walze zu verbinden, um den hereinkommenden und hinausgehenden Wasserfluß zu trennen. Jedoch weist die Zweifachdurchlaufanordnung den Vorteil auf, daß die Durchschnittstemperaturen des Wasserflusses an den beiden Enden der Walzen im wesentlichen angeglichen sind und die Temperaturdifferenz zwischen den Wal-

zenenden effektiv beseitigt wird.

Die Gänge 42, 43, die die angrenzenden longitudinalen Durchgänge 26 verbinden, können gebildet werden, indem Seitenmeißel in die Enden der Löcher eingeführt und diese Werkzeuge seitwärts bewegt werden, um die Verbindungsgänge zuzubilden, bevor die Enden der Löcher verschlossen werden. Wegen der Notwendigkeit, diese Verbindungen zwischen aufeinanderfolgenden longitudinalen Löchern entsprechend der Erfindung zu bilden, kann der Wasserfluß nicht zu den äußeren Enden des Kupfermantels 25 geführt werden. Wie vorher erwähnt, ist gleichmäßiges Kühlen der Enden der Gießoberflächen besonders entscheidend und schwierig zu erreichen. Aus diesem Grund sind die äußeren Endteile von Mantel 25 geschlitzt, um auswärts weisende Ansätze 44 für den Eingriff mit den badeinschließenden oder eindämmenden feuerfesten Seitenplatten 10 zu definieren, und die Verbindungsdurchgänge und die radialen Durchgänge 35, 36 werden an den geschlitzten äußeren Endteilstücken unmittelbar an die Ansätze 44 angrenzend angeordnet. Mit dieser Anordnung fließt das Kühlwasser in im wesentlichen geradlinigen ungehinderten Wegen im wesentlichen durch die effektive Länge der Gießoberflächen zwischen den badeinschließenden Seitenplatten 10. Temperaturschwankungen an den Enden des Mantels, die darauf, daß diese Teilstücke der Walze dem Kühlwasser ungleichmäßig ausgesetzt sind, und auf die Notwendigkeit für das Kühlwasser, die Flußrichtung zu ändern, zurückzuführen sind, haben keine Konsequenzen, da sie nicht in Kontakt mit dem Gießbad sind.

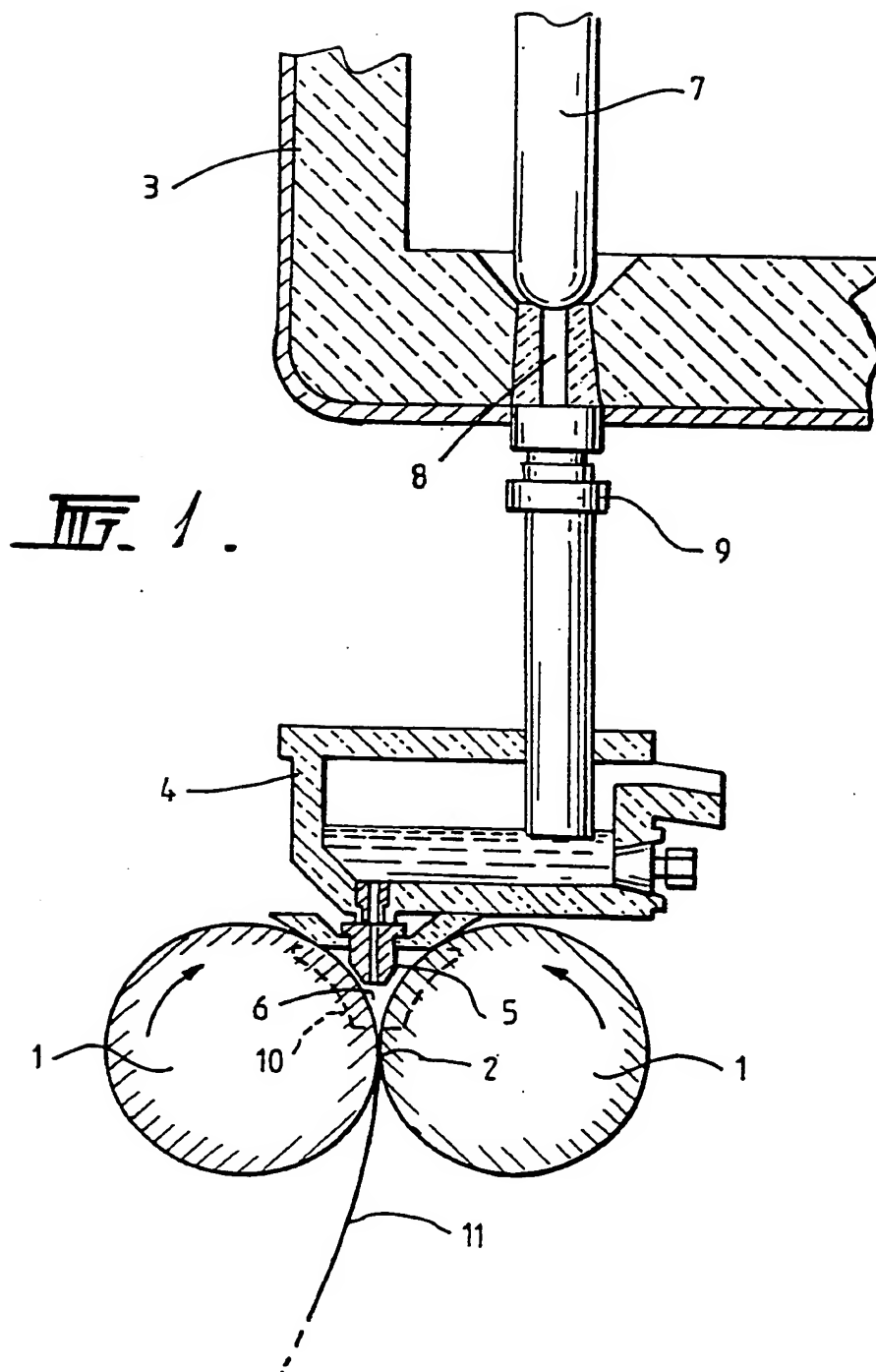
Fig. 7 stellt eine Art dar, in der Kühlwasser den Walzen zugeführt werden kann. Diese Figur stellt eine Pumpe 51 dar, die Wasser durch die Zuführungsleitung 52 an die Öffnungen 33 einer Walze 1 und die Öffnungen 34 der anderen Walze liefert, so daß Wasser zu den radialen Durchgängen an einem Ende einer Walze und zum anderen Ende der zweiten Walze gefördert wird. Wasser fließt von den anderen Öffnungen durch eine Ausströmleitung 53 zu einem Kühlturm 54 und zurück zur Pumpe durch eine Rückführleitung 55. Da beide Walzen Kühlwasser von der gemeinsamen Zuführungspumpe 51 erhalten, wird Kühlwasser zu beiden Walzen mit im wesentlichen derselben Temperatur geliefert. Da Temperaturdifferenzen quer über jede der Walzen durch die Mehrfachdurchlaufanordnung minimiert werden, wird eine sehr gleichmäßige Temperaturverteilung quer über beide Walzen erreicht. Außerdem neigen Differenzausdehnungswirkungen, die auf einer Temperaturdifferenz quer über eine Walze beruhen, dazu, gegen Bewegungen der anderen Walze versetzt zu sein, was auf der wechselseitigen Umkehrung der Flußrichtung zu den zwei Walzen beruht. Diese Flußumkehrung ist jedoch für die vorliegende Erfindung nicht wesentlich und die Richtung des Wasserflusses könnte in beiden Walzen dieselbe sein, indem die Wasserzuführung in der in Fig. 8 angezeigten Art verbunden wird. Die in Fig. 8 dargestellten Komponenten sind dieselben wie die in Fig. 7 gezeigten, jedoch wird in diesem Fall die Wasserzuführungsleitung 52 mit den Öffnungen 33 beider Walzen 1 verbunden und die Abflußleitung 53 wird mit den Öffnungen 34 beider Walzen verbunden.

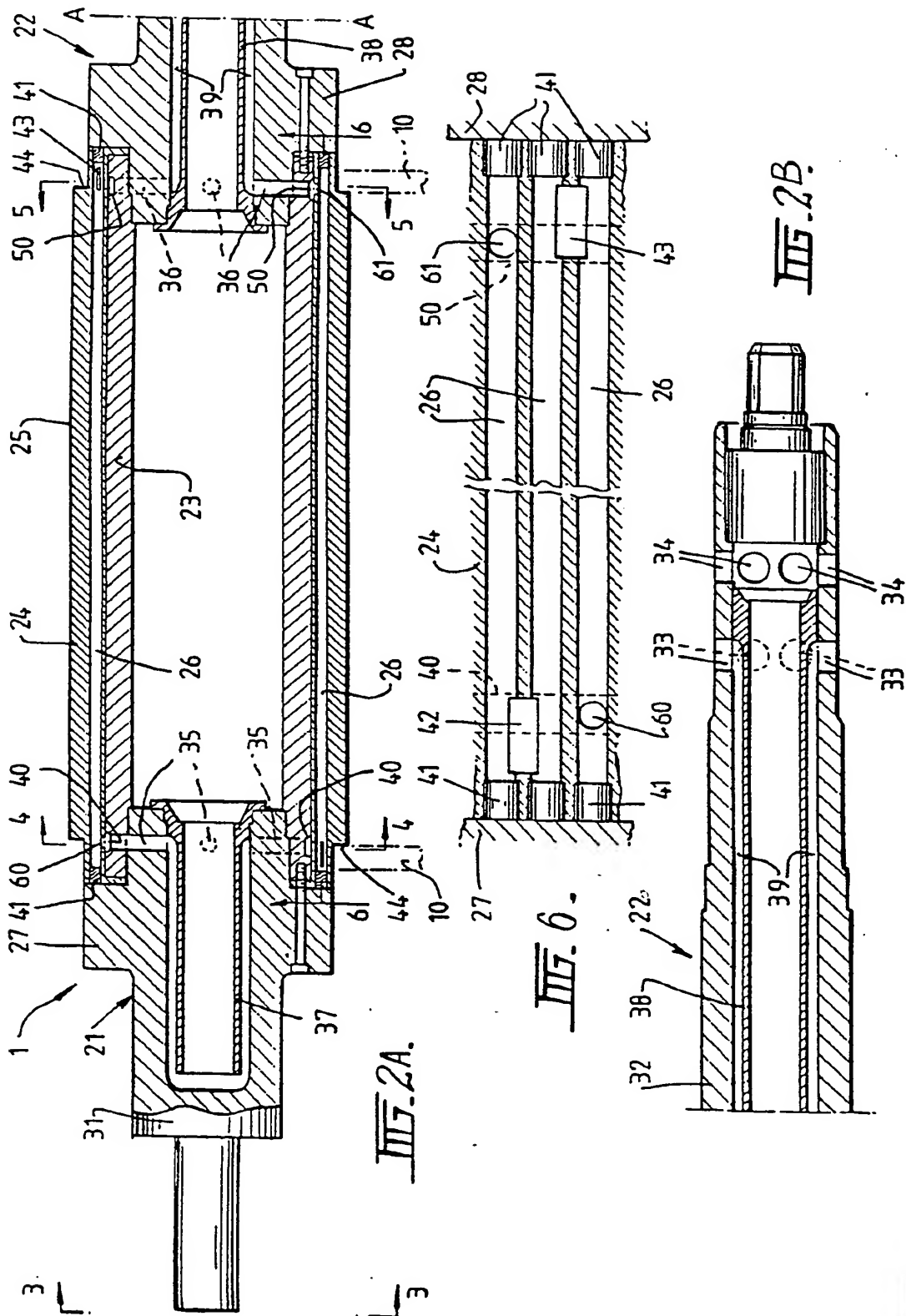
Die Gießwalzen können typischerweise in der Größenordnung von 500 mm Durchmesser sein und eine äußere Manteldicke in der Größenordnung von 60 mm aufweisen. Die longitudinalen Flußdurchgänge können typischerweise in der Größenordnung von 20 mm Durchmesser sein. Diese können von 45 mit gleichmäßigem Zwischenraum angeordneten Löchern gebildet werden, die in 15 Zickzack- oder Mehrfachdurchlaufkanälen gruppiert sind.

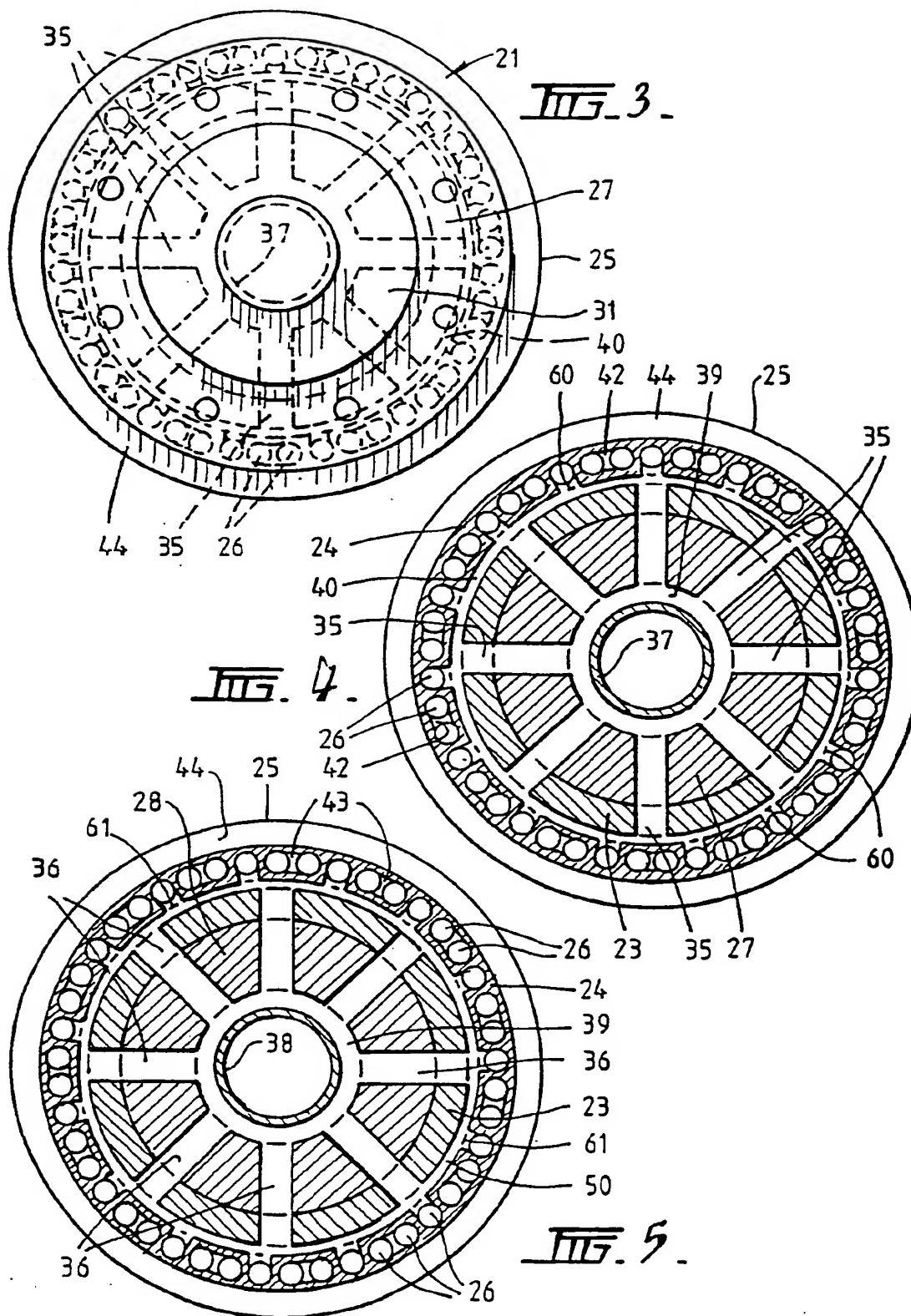
1. Vorrichtung für Endlosgießen von Metallband, die aufweist:
einen Aufbau aus einem Paar Gießwalzen (1), die einen Walzenspalt (2) zwischen sich ausbilden und die jeweils mit Wasserflußdurchgängen (26) versehen sind, die sich angrenzend an die äußeren peripheren Oberflächen (25) der Walzen (1) längs der Walzen erstrecken, eine Metallzuführdüse (5) für die Zuführung geschmolzenen Metalls in den Walzenspalt (2) zwischen den Gießwalzen, um ein Gießbad (6) geschmolzenen Metalls auszubilden, der auf den Gießwalzenoberflächen (25) oberhalb des Walzenspaltes (2) gehalten wird, ein Paar badeinschließender Wände (10), die in die gegenüberliegenden Endteile der Walzen (1) eingreifen, um das Bad (6) an den Enden des Walzenspaltes (2) einzuschließen, Walzantriebseinrichtungen, um die Gießwalzen (1) in gegenläufige Drehrichtungen anzutreiben, um ein erstarrtes Band (11) aus Metall zu erzeugen, das nach unten aus dem Walzenspalt (2) geliefert wird, und Kühlwasserzuführungseinrichtungen (51, 52, 53) für die Zuführung von Kühlwasser zu den longitudinalen Durchgängen (26) in den Walzen, wobei jede Gießwalze (1) aufweist: zentrale Welleneinrichtungen (31, 32), die die Walze für die Rotation um eine zentrale Achse befestigen, eine Umfangswand (23, 24), die um die zentrale Achse angeordnet und mit den longitudinalen Wasserflußdurchgängen (26) versehen ist, Stirnwände (27, 28), die sich zwischen den Welleneinrichtungen (31, 32) und den Enden der Umfangswand (23, 24) erstrecken, und Durchgänge (35, 36), die in mindestens einer der Stirnwände für den Fluß von Wasser zu und von den longitudinalen Wasserflußdurchgängen (26) ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die longitudinalen Wasserflußdurchgänge (26) in Gruppen verbunden sind, so daß jede Gruppe von umfänglich beabstandeten Durchgängen (26) einen einzelnen durchgehenden Wasserflußkanal für den Fluß von Wasser hin und zurück zwischen den beiden Enden der Walze (1) beim Durchlaufen von einem Ende des Kanals zum anderen bildet, und wobei die äußeren Endteile der Umfangswände (23, 24) der Walzen (1) geschlitzt sind, um auswärts weisende Ansätze (44) für den Eingriff mit den badeinschließenden Platten (10) zu definieren, und die radialen Durchgänge (35, 36) und Verbindungen zwischen den longitudinalen Flußdurchgängen allgemein an den geschlitzten äußeren Endteilstücken der Umfangswände (23, 24) der Walzen angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Durchgänge und Verbindungen zwischen den longitudinalen Flußdurchgängen allgemein in der Nähe der Ansätze (44) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die longitudinalen Durchgänge (26) in Dreiergruppen verbunden sind, die Dreifachdurchlaufwasserflußkanäle definieren.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, ferner dadurch gekennzeichnet, daß jede Walze (1) zwei Sätze der radialen Durchgänge (35, 36) aufweist, von denen jeweils einer an einem Ende der Walze angeordnet ist, wobei ein Satz (35) mit den ersten Enden der Wasserflußkanäle verbunden ist und der andere Satz (36) mit den entgegengesetzten Enden dieser Kanäle verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangswand

- (23, 24) einen inneren röhrenförmigen Walzenkörper (23) und einen zylindrischen Mantel (24) aufweist, der die äußere Gießoberfläche (25) bereitstellt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, ferner dadurch gekennzeichnet, daß der innere röhrenförmige Walzenkörper (23) aus rostfreiem Stahl ausgeführt ist, um der Walze während des Gießens Steifigkeit bereitzustellen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, ferner dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Mantel (24) aus Kupfer oder Kupferlegierung ausgeführt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen (1) ferner Wasserzu- und Rückführungsleitungen (38, 39) aufweisen, die intern innerhalb der Welleneinrichtungen der Walzen ausgebildet sind und mit den radialen Durchgängen (35, 36) verbunden sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzuführungseinrichtung eine gemeinsame Kühlwasserquelle (51) für beide Walzen aufweist, die mit den Wasserzuführungsleitungen (38, 39) verbunden ist, um Kühlwasser zu beiden Walzen mit im wesentlichen derselben Temperatur zuzuführen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Kühlwasserquelle eine Kühlwasserpumpe (51) aufweist, die mit den Wasserzuführungsleitungen beider Walzen verbunden ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzuführungseinrichtung ferner einen Wasserkühlturm (54) aufweist, um Wasser zu empfangen, das durch die Rückführungsleitungen für den Wiederumlauf über die Pumpe zurückgeführt wird.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzuführungseinrichtung mit den Walzen verbunden ist, so daß Wasser den radialen Durchgängen (35) einer Walze an einem Ende des Walzenaufbaus und den radialen Durchgängen (36) der anderen Walze am anderen Ende des Walzenaufbaus zugeführt wird.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, ferner dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzuführungseinrichtung mit den Walzen verbunden ist, um Wasser mit im wesentlichen derselben Temperatur den radialen Durchgängen (35) beider Walzen an demselben Ende des Walzenaufbaus zuzuführen.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen







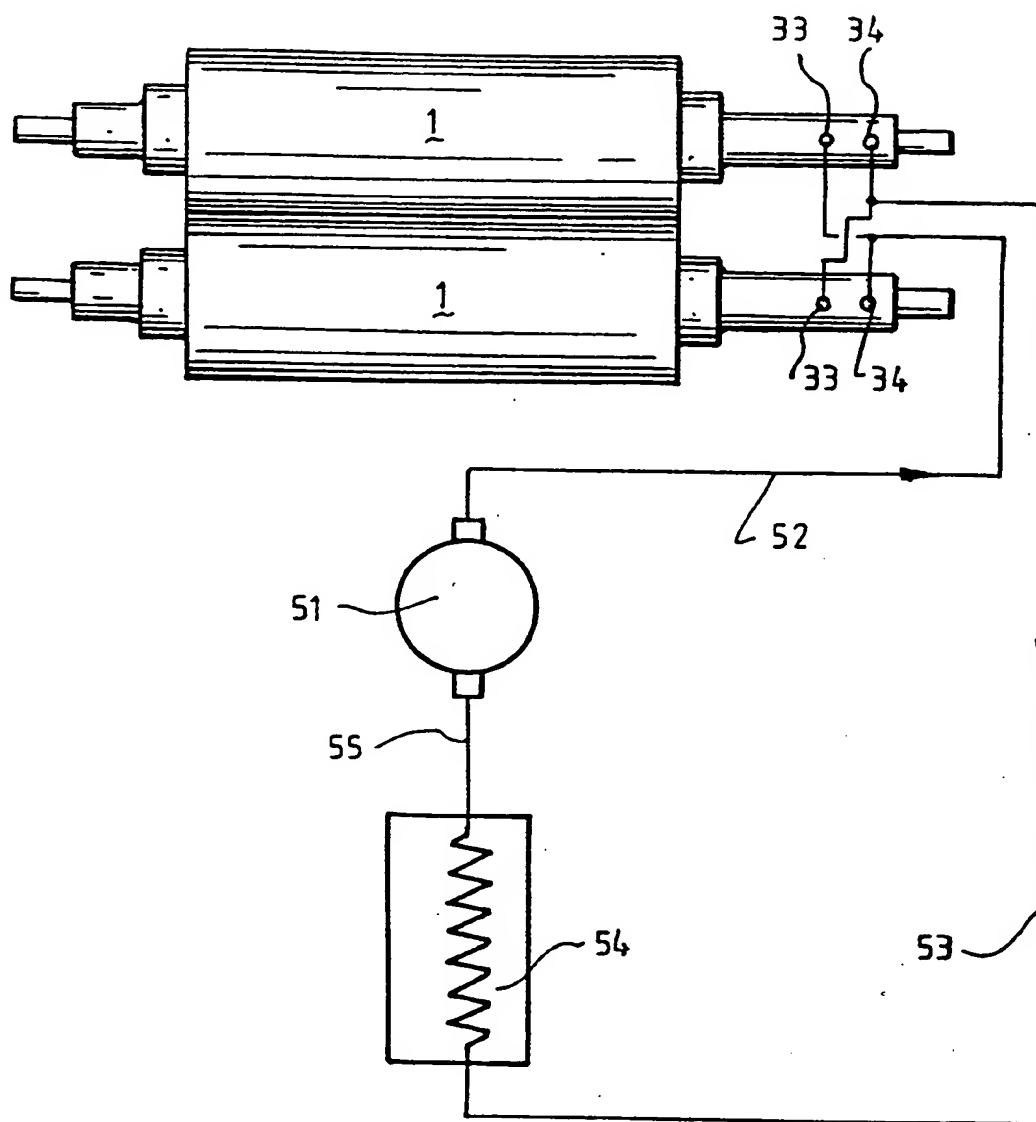


Fig. 7.

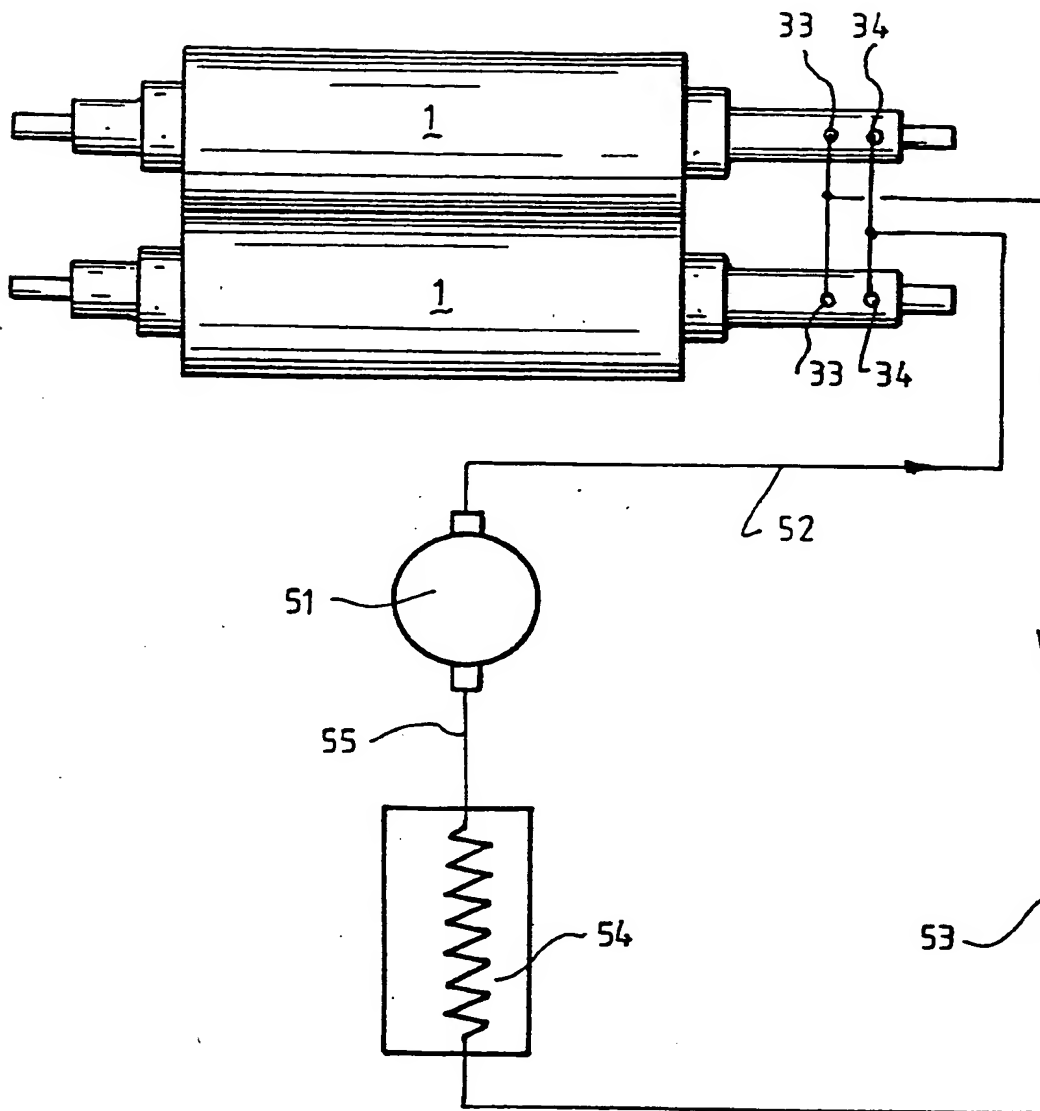


Fig. 8.